

プレイヤー視点の前期ゲームボードからの相対的な位置を示す情報であることを特徴とする請求項1記載の情報処理方法。

【請求項19】 情報処理装置を制御して、請求項17に記載された情報処理を実行することを特徴とするプログラム。

【請求項20】 請求項19に記載されたプログラムが記録されたことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 ゲームボード上にアイテムを配置することにより進行するゲームに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来よりゲームのジャンルとして、ボードゲームというものがある。これはボード上に区分けされた領域があり、その領域上にコマを置いて、除いたり、また移動させたりしつつゲームを進行させていく類のゲームである。例えば、コマとして通常特定の立体形状をしたオブジェクトを使うものとしては、チェスやエッカード、バックギャモン、また囲碁や将棋、すごろく等がよく知られている。またコマとしてカードを使うものもあり、これはカードゲームと呼ばれている。トランプを用いるものはハジケ、ナポリオン、7並べ、ボーカー、トランプジャック等、枚舉に暇がない。

【0003】 さらにカードゲームには、ゲーム特有のカードを用い、各々のカードには特定の役割を持たせたものもある。いわゆるカードバトルと呼ばれるゲームがこれに該当する。なお、トランプゲームの多くは区分けされた領域が単純であるので、特別なボードを用いない場合もあるが、これは不可強の区分けされた領域のあるボードがあり、プレイヤーが互いにその存在を認知、共有しているものと考えることができる。

【0004】 このようなボードゲーム、カードゲーム自体はある出来事を想定しているものである場合も多く、アイテム（例えば、コマ）も特定の動物、人物等を想定していることが多い。またボードやコマはあらかじめ形が決まっており、描かれた模様もゲームの進行状況に応じて変化するものではない。

【0005】 一方、眼（Mixed Reality）技術を用いたゲームも存在する。これはゲームを行う環境を大道具、小道具といった現実のセットで構築し、その中にプレイヤーが入り込んで、プレイを行う。多くの場合、各プレイヤーはヘッドマウントディスプレイ（HMD）を装着しない場合に見える映像に、ゲーム進行に合わせた映像を重ねてHMDに表示する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来例のボードゲームは、ゲームの状況に応じて、コマの形や模様に変化するものではない。たとえば期間シーンでも実際に期間

が眼前で起こるというのではなく、また「天使が〜と指示を出す」というようなカードにあたって、実際に天使が喋るわけではない。

【0007】 そのため、ゲーム自体はある場面を想定しているにもかかわらず、対応する表示がないために、臨場感が劣るという問題があった。また、同様な理由でゲームの進行状況を一目で把握するのが難しいという問題があった。

【0008】 一方、上記従来例のMRゲームでは、臨場感には非常にあるものの、ゲーム環境の設置が非常に大変である。セットを作成する作業そのものも大掛かりになりがちであるが、それに加えて、セットを構成するたびにセット内のオブジェクトの位置を計測しなければならなかった。また、ゲーム内容の変更は困難であった。

【0009】 本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、現実のボードゲームの面白さに加えて、臨場感が増し、さらにゲームの進行状況が把握しやすくなることを目的とする。

【0010】 そして、従来のMR技術を用いたゲームと比較して、設置が容易であり、ゲーム内容の変更にも比較的柔軟に対応できるようにすることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成するために、以下の構成を有することを特徴とする。

【0012】 本願請求項1に記載の発明は、ゲームボード上にアイテムを配置することにより進行するゲームのための映像体験システムであって、プレイヤー視点の位置情報を求めるプレイヤー位置決定手段と、ゲームボード上のアイテムに応じて、前期プレイヤーの視点の位置情報に応じたコンピュータグラフィックスを生成する生成手段と、現実世界の画像に前期生成されたコンピュータグラフィックスを重ねさせて表示するヘッドマウントディスプレイとを有することを特徴とする。

【0013】 本願請求項17に記載の発明は、ゲームボード上にアイテムを配置することにより進行するゲームのための情報処理方法であって、プレイヤー視点の位置情報を入力し、ゲームボード上のアイテムに応じて、前期プレイヤーの視点の位置情報に応じたコンピュータグラフィックスを生成し、プレイヤーが装着しているヘッドマウントディスプレイに、現実世界の画像に前期生成されたコンピュータグラフィックスを重ねさせて表示させることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の映像体験システムを図面に基いて説明する。なお、各図面において同一の構成については同一の番号を付加する。

【0015】 以下に説明する映像体験システムでは、プレイヤーにヘッドマウントディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）を被せてもらい、ゲームボードという限られた場で、現実にはボードゲームやカードゲームを行っている状態に

08（コンピュータグラフィックス）を重ねて表示する。ここで08はゲームの進行状況に応じて変化する。例えばチェスであればナイトは馬に乗った騎士の08であり、移動するときには馬が走る08となる。また相手のコマを取るときには、相手のコマに対応する08と類似、勝利する08となる。

【0016】 この映像体験システムによれば、現実のボードゲームの面白さに加えて、臨場感が増し、さらにゲームの進行状況が把握しやすくなる。

【0017】 また、従来のMR技術を用いたゲームと比較して、設置が容易であり、ゲーム内容の変更にも比較的柔軟に対応できる。

【0018】（第1の実施形態） 図1は第1の実施形態の映像体験システムの構成例を示す図である。

【0019】 ゲームの場となるゲームボード101があり、プレイヤーはボード101上でコマを置いたり、除いたり、移動させたりしてゲームを進行させていく。プレイヤーはヘッドマウントディスプレイ103を被ったままゲームを行う。位置センサ104はHMD103に固定されており、プレイヤー視点のボジョーンや姿勢を検出する。

【0020】 ここで本提案書で使用する「位置」「ボジョーン」「姿勢」を定義しておく。「位置」とは、「ボジョーン」と「姿勢」の両方を含んだものである。すなわち、「位置情報」と言えば「ボジョーン情報」と「姿勢情報」の両者の情報ということである。「ボジョーン」とは、特定の空間座標系の中で一点を指示するための情報であり、XYZ直交座標系の場合は(x,y,z)の3つの値の組で表される。また、地球上の事象を表すのであれば、緯度、経度、高度（または深度）の3つの値の組で表すこともできる。「姿勢」とは、「ボジョーン」で示される一点からどの方向を向いているかを示すもので、向いている方向上にある任意の一点のボジョーンを使うことも可能であるし、XYZ直交座標系の場合は、視線が各座標軸となす角度、あるいは規定の視線方向（たとえば一方方向）を決めておき、それを各座標軸のまわりにどれだけ回転させるか、で表すことができる。

【0021】 いずれにしろ、特に拘束条件がない場合は、「ボジョーン」は自由度3であり、「姿勢」も自由度3である。

【0022】 位置センサは「ボジョーン」および「姿勢」の6自由度の値を得ることができるセンサである。

【0023】 位置センサとしては様々なものが販売されており、市場を利用したもの、マイクロ外部に設置したカメラで撮影し画像処理するもの、ジャイロセンサと加速度センサを組み合わせたもの等がある。

【0024】 またボードゲームの性格上、プレイ中はプレイヤーの頭部の位置はほとんど変えない。そこで、ボジョーン情報としてはゲーム開始時に校正された値を用い、姿勢情報のみを計測するセンサ、すなわち姿勢センサを用いることもできる。この場合、ゲーム中は姿勢

情報の3自由度のみを計測しているわけであるが、システムとしては最初に校正されたボジョーン情報と併せて、6自由度の値を返しているものとして処理することができ。すなわち、姿勢センサと校正されたボジョーンデータで位置センサとみなすことができる。

【0025】 図2にゲーム前の校正の方法を示す。ゲームボード101上には識別のためのマイクロ101が四隅に付けられている。マイクロ101はここでは簡単のため、正方形に配置されている。正方形の一边の長さは1である。プレイヤーはボードの手前位置に位置するが、プレイヤーの視点202のボジョーンはボードの正面で手前の辺からdである。この状態でプレイヤーがボードを見たとき、ボードは手前の辺に比べて奥の辺が短く観測される。観測された手前の辺の長さをm1、奥の辺の長さをm2とすると、視点202のボード101面からの高さhは投影方法にもよるが、次のように求められる。

$$[0026] \quad h = (\frac{m_2^2 (h+1)^2}{m_1^2} - d^2) / (m_1^2 - m_2^2) \quad (1)$$

HMD103との映像の入出力、及び位置センサ104からの位置情報は、ゲームコンソールあるいはPC102によって処理する。

【0027】 図3はヘッドマウントHMD103の内部構成を示した図である。ヘッドマウントHMDにはビデオスルータイアと光学スルータイアがある。

【0028】 ビデオスルータイアの場合、プレイヤーの目には直接外側の光は届かない。外側からの光は両面ミラー301で光線方向を変え、撮像素子302に入る。また、プレイヤーに提示する映像は表示素子303に表示され、両面ミラー301を経由してプレイヤーの目に入る。撮像素子302の出力画像を直接表示素子303に入力してやると、単なるメガネになるが、この間にゲームコンソールまたはPC102で処理を加え、生成した08を重ね表示することができる。

【0029】 光学スルータイアの場合は、外側の光は直接プレイヤーの目に入る。一方、別途生成した08をも同時に表示することにより、プレイヤーには08が重畳表示されたように見える。

【0030】 外側からの光はマイクロ101をそのまま突き抜けて、プレイヤーの目に入る。同時に表示素子に投影された映像はマイクロ101で反射され、プレイヤーの目に入る。この場合、撮像素子は必要ないが、プレイヤー視点での映像を画像処理に使う場合には必要となる。あるいは撮像素子302を用いず、別途画像処理用にカメラを設け、HMD103に固定することも可能である。

【0031】 ゲームコンソールまたはPC102は、通常のゲームと同様にゲームを管理、実行する。

【0032】 なお、ボードゲームの場合は、位置情報としては、ボード101とHMD103との相対的位置関係

さえわれればよく、設置のたびに大道具、小道具によるセッティング、人体に接するセンサの校正を行わなくてよい。

【00033】本実施形態によれば、 \mathbf{M} ゲームに比べて必要なセッティングがコンパクトである。さらに、校正も含めた設置が容易である。 \mathbf{M} ゲームについての詳細は、たとえば日本バーチャルリプレイ学会第4回大会論文集の22A:複合現実感の「複合現実型アミューズメントのためのプレイムワークと実装 (Design and Implementation for MR Amusement Systems)」に記載されている。

【00034】また、本実施形態によれば、従来のボードゲームに比べて錯覚感を向上させることができる。

【00035】図4は本実施形態が適用される映像体数システムの構成例である。

【00036】ゲームコンソールまたはPC102はゲーム管理部401によりゲームの進行を管理する。そして、ゲームの進行に応じて、各場面に対応したCG(コンピュータグラフィックス)をCG生成部405で生成する。CG生成部405はプレイヤー視点からみたCG画像を生成するために、プレイヤー視点の位置情報をプレイヤー位置決定手段402から取得する。プレイヤー位置決定手段402には、たとえば、位置センサ104と、その情報を解析し、プレイヤー視点の位置情報を決定する位置センサ情報処理部403が含まれる。

【00037】位置センサ情報処理部403は、位置センサ104から得られるデータのフォーキャスト変換や、システムで用いる座標系への変換、また位置センサの取り付けられている位置とHMD103視点との差の補正等を行う。

【00038】CG生成部405で生成されたCGはプレイヤー視点から見た画像であるので、ビデオスルースクリーンのHMDの場合はHMD103の映像部302より得られた画像に、画像合成部404で重畳して、表示部303に表示する。

【00039】光学スルースクリーンのHMDの場合は画像合成の必要がないので、映像部302及び画像合成部404は必要なく、CG生成部405の出力をそのまま表示部303に表示する。

【00040】ゲーム管理部401はゲームそのものに關する情報、いわゆるルールが格納され、ゲーム進行中は現在の状態や場面を保持し、次にどの状態に移行するかを決定、管理する。さらにCGを用いてプレイヤーに提示する場面では、CGの描画指示をCG生成部405に対して発行する。

【00041】CG生成部405は、ゲーム管理部401からの指示に従い、各キヤラクタに対する内部表現であるモデルデータをプレイヤーがプレイしている仮想世界の内部表現であるワールドに配置する。モデルデータもワールドもシューティングと呼ばれる手法で内部表現されており、ワールドのシューティングを生成したのちに、シ

ューティングをレンダリングする。その際、プレイヤー位置決定手段402より与えられる位置からワールドを見たシーンをレンダリングする。

【00042】レンダリングは表示されない内部のメモリ上で行われることもあるし、プレイムパイプと呼ばれる表示用のメモリ上に行われることもある。ここでは簡単のため、表示されない内部のメモリ上にレンダリングされるものとする。

【00043】画像合成部404ではCG生成部405が生成したCGをHMD103内の映像部302によって撮像された画像に重畳する。画像を重畳表示するには、アルファブレンディングという手法が使える。画像合成部404の画像出力フォーキャストとして、RGBAというRGBの三原色の強度に加えて、不透明度 α (アルファ値) ($0 \leq \alpha \leq 1$) を持っている場合は、不透明度 α の値によって、合成する。

【00044】たとえば、映像部302からの出力にある画像の値をRGB値で (R_i, G_i, B_i) 、画像合成部404の対応する画像の値をRGB値で (R_e, G_e, B_e) 、不透明度の値を α とする。

【00045】そのとき、表示部303に出力される対応する画像の値はつぎのようになる。

【00046】
$$(R_i * (1 - \alpha) + R_e, G_i * (1 - \alpha) + G_e, B_i * (1 - \alpha) + B_e, \alpha)$$
このアルファブレンディングの処理はCG生成部405内で行うことも可能であるが、ここでは機能をわかりやすく説明するために、別々の構成要素として図示している。

【00047】以上のような構成にすることにより、プレイヤーはゲームの面白さに加えて、臨場感の高まりを感じる。さらに重畳されるCGはゲームの進行に同期したもののなので、ゲームの進行状況が把握しやすくなる。

【00048】また、位置情報としては、ボード101とHMD103との相対的位置関係さえわかればよく、設置のたびに大道具、小道具によるセッティング、人体に接するセンサの校正を行わなくてよい。

【00049】なお、本発明はゲームに限ったものではなく、プレイヤーセッション、教育、シミュレーション、とシュアプレイセッションといった、さまざまな分野のアプリケーションにも適用できる。

【00050】(第2の実施形態) 図5は第2の実施形態の映像体数システムの構成例を示す図である。図4と比べて、プレイヤー位置決定手段402の構成のみが異なっている。

【00051】プレイヤー位置決定手段402はHMD103に固定されたカメラ501とボード画像認識部502より構成される。カメラ501で撮影された画像に映ったボード101の画像はプレイヤー視点202の位置によって異なる。そこでカメラ501で撮影された画像をボード画像認識部502で解析し、プレイヤー視点の位

置、姿勢を決定することができる。

【00052】ボード画像認識部ではボード101の画像を認識するが、ゲームボード101にはマーク201が付けられている場合、カメラ501によって得られる画像は歪んだものとなる。この歪みをもとに、カメラ501の位置を決定する。マーク201に関しては、少なくとも4点の対応が取れば、カメラ501の位置が決定できることが知られている。こうして得られたカメラ501の位置を、カメラ位置とプレイヤー視点位置の違いに基づき補正し、プレイヤー視点202の位置を算出し、出力する。

【00053】なお、HMD103に映像部302が予め付属している場合には、カメラ501の代わりに映像部302を使用してもよく、同等の効果がある。

【00054】本実施形態によれば、プレイヤー位置決定手段が、スルースクリーンHMDに固定されたカメラ、およびボード画像認識部により構成され、ボード画像認識部はカメラによって撮像されたボードの画像からボードとプレイヤー視点の相対的な位置を決定するので、位置センサを用いずにプレイヤー視点の位置情報を求めることができ、構成を簡単にすることができる。

【00055】(第3の実施形態) 図6は第3の実施形態の映像体数システムの構成例を示す図である。

【00056】図4、図5と比べて、プレイヤー位置決定手段402の構成のみが異なっている。

【00057】図4、図5におけるプレイヤー位置決定手段402の構成要素の両方を構成要素として持ち、さらに最小位置決定部601を持つ。

【00058】一般に位置センサ104の出力は外乱に弱く、また安定度も低い。そこでボード画像認識部502からの位置情報を、プレイヤー位置決定手段の出力として用い、ればよいのであるが、カメラの撮像範囲にボード101が含まれしも含まれていないとは限らず、プレイヤーの手など、認識を妨げる要素もある。このような場合は、位置情報の値の信頼度が低下する。

【00059】そこで、その場合に限って、位置センサ104からの情報を用いるようにする。この結果、位置情報出力が途切れることなく、またボード101が認識されている期間は精度の高い位置情報が取得できる。

【00060】最小位置決定部の処理を示すUMフランチとデテ図を図7に示す。

【00061】まず、位置センサ情報処理部403からと、ボード画像認識部502からの位置情報データを待つ。両者のデータが揃ったところで、ボード画像認識部502からの位置情報データが適切なものかどうかを判断する。適切と判断されれば、プレイヤー位置決定手段402の出力として、ボード画像認識部502からの情報を用い、そうでない場合は位置センサ情報処理部403からの情報を用いる。

【00062】なお、ここではボード画像認識部502か

らは正常に認識できている間は高精度な値が、そうでない場合は不适当な値が得られることを前提に説明しているが、本発明はそのような場合に限らない。カメラ501からの画像によつては、値は算出できるが信頼度の低い場合もあるかもしれない。またある種の位置センサを用いれば、特定の範囲では非常に高精度な値が得られるが、その範囲を外れると徐々に信頼度が低下していく場合もあるかもしれない。位置センサ情報処理部403とボード画像認識部502の各々の出力値に対する信頼度に基づき、もっとも最適と思われる値を出力するように配することが必要である。

【00063】本実施形態によれば種数の方法で求められた位置情報のいずれかが不适当な場合でも、信頼できる位置情報を求めることができる。

【00064】(第4の実施形態) 位置センサの方式はいくつかあるが、多くの方式で、その得られた値が揺らぐという問題がある。計測された値と本来の値との差 Δ を時間経過を横軸にしてグラフ化したものの例を図8に示す。点線のように小さく揺らぐものと、実線のように大きく揺らぎしていくものがあるが、本実施形態では実線のように大きく揺らぎ移動していく場合を対象とする。

【00065】大きな揺動の場合、十分な頻度でサンプリングすれば、連続する Δ の2サンプルの差は微小である。そこでボード画像認識部502の値が適正な場合、に、それを本来の値と仮定した上で Δ を計算し、位置センサ情報の補正值として $-\Delta$ を使う。

【00066】こうすることにより、大きな値の揺動はボード画像認識部502の値が不正となったときを0として始まることになり、そのときプレイヤー位置決定手段402が出力する位置情報は連続した値となるために、プレイヤーにとって突然CG描画位置がずれることによる不快感はなくなる。

【00067】さらにボード画像認識部502の値が不正な期間が十分に短い場合は、大きな揺動による Δ の変化は微小であるので、再びボード画像認識部502の値がプレイヤー位置決定手段402の値となったときも、CG描画位置が不連続になることはない。

【00068】図9に第4の実施形態の映像システム構成例を示す。

【00069】図6と比べて基本的構成は変わっていないが、ボード画像認識部502の出力が最小位置決定部601に加えて、位置センサ情報処理部403にも入力されており、位置センサ情報処理部403の出力が最小位置決定部601に加えて、ボード画像認識部502にも入力されている点のみ異なる。ただしここでは位置センサ情報処理部403の出力がボード画像認識部502に入力されている部分に関しては無視できるものとして説明する。

【00070】位置センサ情報処理部403の処理を示すUMフランチとデテ図を図10に示す。

11

【0071】位置センサ104からの情報は通常通り処理され、位置情報が計算される。その値を変数lastSensorPosに退避する。変数astSensorPosはオブジェクト変数で、すぐ後で述べる別のスレッドからも参照される。

【0072】続いて計算された位置情報に補正値を加えた値を戻り値として一時退避する。なお補正値もオブジェクト変数であり、すぐ後で述べる別のスレッドによって値を設定される。戻り値はローカル変数であるが、これは排他的実行を行うために一時的に使用するだけである。そして、最後に戻り地を位置センサ情報処理部403の出力として返す。

【0073】さて、上述の補正値を計算する必要があるが、これはボード画像認識部502から出力があったときに、随時更新される。

【0074】まず、画像認識情報が適切かどうかを判断する。不適切であった場合は更新処理は行わない。適切であった場合は、補正値を画像認識による位置情報からlastSensorPosを減じて設定する。

【0075】なお、ここでは位置センサ情報処理部403からボード画像認識部502への入力は無視できると考えたが、本発明はそのような場合に限らない。位置センサ104から高精度な情報が得られる場合には、ボード画像認識部502も位置センサ情報処理部と同様な方法で補正値を更新できる。また、各々の値の精度度により、互いにどの程度、値を補正するかを変化させてもよい。たとえば、精度度の差が非常に大きい場合には、高い側の出力をほぼそのまま出力するように低い側の位置決定手段の補正値を更新するが、あまり差がないような場合は、互いに少しづつ補正しあうように補正値を更新する、といった具合である。

【0076】本実施形態によれば、補正値を更新することにより、常に高い信頼度のプレイヤー一点の位置情報を退避した値で得ることができる。よって、突然CG描画位置がずれることによる不快感を防ぐことができる。

【0077】(第5の実施形態) 位置センサの方式として、ジャイロセンサと加速度センサを組み合わせたものがある。前に述べたが、ジャイロセンサは姿勢情報のみを検出する。このような姿勢センサを用いる場合、あらかじめボジョソンを校正しておけば、位置センサとして使える。しかし、カメラ501とボード画像認識部502からなる位置決定手段を同時に持つ場合には、校正が必要である。

【0078】そこで基本的には画像処理によって位置情報を計算するが、画像処理による位置情報が不正である場合に、姿勢データのみを姿勢センサの値で補完することができ。ボードゲームやカードゲームの場合、HMD103のボジョソン変化による視野の変化とHMD103の姿勢変化によるはそれを比べると、後者の方が支配的と考えられるので、姿勢情報のみを補完することにも大い

12

をHMD103に固定する。

【0079】これは第5の実施形態の映像体験システムの例であり、図11にその構成例を示す。

【0080】図6と比べてプレイヤー位置決定手段302の構成のみが変わっている。位置センサ104の代わりに姿勢センサ1101、位置センサ情報処理部403の代わりに姿勢センサ情報処理部1102、最大位置決定部601の代わりに最大姿勢決定部1103となっている。

【0081】基本的な処理の流れは第3の実施形態の場合と変わらない。姿勢センサ1101の出力データを姿勢センサ情報処理部1102が処理をし、姿勢情報を出力する。位置センサ情報処理部403では姿勢情報に加えてボジョソン情報も出力していたが、その点が異なる。

【0082】最大姿勢決定部1103の処理をUIアプリケーション図を図12に示す。

【0083】まず姿勢センサ情報処理部1102からの姿勢センサ情報、ボード画像認識部502からの画像認識情報の来るのを待つ。両データが揃ったら、画像認識情報が適切であるかどうかを判断する。

【0084】適切であると判断されると、そのうちのボジョソン情報のみをオブジェクト変数astIPosに設定する。そして、画像認識情報を返して処理を終了する。

【0085】もし、不適切だと判断されたなら、姿勢情報として姿勢センサ情報を使うが、足りないボジョソン情報としてさきはと設定しておいたlastIPosを用いる。両データを組み合わせて得られる位置情報を返して処理を終了する。

【0086】なお、ここでは姿勢情報に関しては姿勢情報処理部の値よりもボード画像認識部の値のほうが信頼度が高いと仮定しているが、互いの信頼度に応じて、最大姿勢決定部1103は両者の値から姿勢情報を計算、決定することができる。

【0087】本実施形態によれば、最大姿勢決定部では、それぞれの出力値の信頼度によって、もともと信頼できるプレイヤー一点の姿勢を、各々の出力値を元に決定するので、1つの出力が不適当な場合でも、もともと信頼できるプレイヤー一点の姿勢を得ることができる。

【0088】また、姿勢センサのみの場合に必要なだけ、プレイヤー一点の位置の校正が必要である。また、位置センサの代わりに姿勢センサを用いるため、図面に構成できる。

【0089】(第6の実施形態) 姿勢センサ情報処理部1102から得られる姿勢情報も、前に説明した通り、値が揺らぐ。そこで、第4の実施形態と同様な方法でこの問題を克服する。

【0090】図13は第6の実施形態の映像体験システムの構成例を示す図である。図11と比べて構成は変わ

13

っていないが、ボード画像認識部502の出力が最大姿勢決定部1103に加えて、姿勢センサ情報処理部1102にも入力されている点のみ異なる。ただし、姿勢センサ情報処理部1102に渡される値は位置情報のうちの姿勢情報のみである。

【0091】姿勢センサ情報処理部1102の処理を示すUIアプリケーション図を図14に示す。

【0092】姿勢センサ1101からの情報は通常通り処理され、姿勢情報が計算される。その値を変数astIsensorDirに退避する。変数astSensorDirはオブジェクト変数で、すぐ後で述べる別のスレッドからも参照される。

【0093】続いて計算された姿勢情報に補正値を加えた値を戻り値として一時退避する。なお補正値もオブジェクト変数であり、すぐ後で述べる別のスレッドによって値を設定される。戻り値はローカル変数であるが、これは排他的実行を行うために一時的に使用するだけである。そして、最後に戻り値を姿勢センサ情報処理部1102の出力として返す。

【0094】さて、上述の補正値を計算する必要があるが、これはボード画像認識部502から出力があったときに、随時更新される。

【0095】まず、画像認識情報が適切かどうかを判断する。不適切であった場合は更新処理は行わない。適切であった場合は、補正値を画像認識による姿勢情報からlastSensorDirを減じて設定する。

【0096】なお、ここでは姿勢センサ情報処理部1102からボード画像認識部502への入力は無視できると考えたが、本発明はそのような場合に限らない。姿勢センサ1101から高精度な情報が得られる場合には、ボード画像認識部502も姿勢センサ情報処理部と同様な方法で補正値を更新できる。また、各々の値の精度度により、互いにどの程度、値を補正するかを変化させてもよい。たとえば、精度度の差が非常に大きい場合には、高い側の出力をほぼそのまま出力するように低い側の姿勢決定手段、または位置決定手段内の姿勢決定にかかわる部分の補正値を更新するが、あまり差がないような場合は、互いに少しづつ補正しあうように補正値を更新する、といった具合である。

【0097】本実施形態によれば、高い信頼度のプレイヤー一点の姿勢情報を含む位置情報を、連続した値で得ることができる。

【0098】(第7の実施形態) さて、ボードゲームで用いる場であるボード101上にはいくつかの領域があり、プレイヤーは各領域にコマを置いたり、動かしたり、また領域間を移動させたりすることによって、ゲームを進行させていくことは既に述べた通りである。ゲームの場面状況、あるいは進行状況をゲーム管理部401が把握することにより、CG生成部405は、ゲームの場面状況、あるいは進行状況に合ったCGを生成することがで

14

き、プレイヤーにとってはより現実味の高いゲームと感じられる。

【0099】そこで、プレイヤーが操作するコマに関しては、「どのコマが」「どの領域に」「置かれた、除かれた」を認識するコマ操作認識手段を持たせる。

【0100】なお、コマに限らず他のアイテムを用いてゲームを進行させ、そのアイテムの操作を認識するようにしても構わない。

【0101】図15は第7の実施形態の映像体験システムの構成例である。

【0102】コマ操作認識手段1501は、コマに付けられたバーコード等の特殊マークと、それを認識するバーコード等の特殊マーク認識手段1502とから構成される。ただし、特殊マークはコマに付けられるものである。図15には図示していない。

【0103】なお、特殊マークはコマを識別するためだけのものなので、一般的な印刷によるマークのみならず、ICチップ等を用いたRFIDと呼ばれるシステム、または顔認識システムを用いることもできる。

【0104】特殊マーク認識手段1502はボード101上の各領域ごとに個別に設置してもよいし、複数の、あるいは全部の領域をまとめて、1台で揃ってもよい。

【0105】特殊マーク認識手段1502からのデータは特殊マーク認識部1503に渡された後に、コマ操作認識部1504に渡される。

【0106】特殊マーク認識部1503では、特殊マーク認識手段1502からの情報を解釈して、コマ操作認識部1504が必要とするデータ形式に変換する。もし各領域に対し、ひとつずつの特殊マーク認識部1503が対応しているとすると、出力を出す特殊マーク認識部1503によって「どの領域に」は判断できるので、その情報は出力する必要はないが、複数の領域をひとつの特

殊マーク認識部1503が揃っている場合には、揃っている範囲の領域に関しては「どの領域に」という情報も出力する。また、たとえば特殊マーク認識手段1502からの入力が10桁の数字であった場合には、対応表を用いる等して、「どのコマが」という情報に変換する。

【0107】コマ操作認識部1504では、「どのコマが」「どの領域に」「置かれた、除かれた」を認識し、コマ操作認識手段1501の結果として、認識結果をゲーム管理部401に渡す。

【0108】ゲーム管理部401では、コマ操作認識手段1501からの認識結果をもとにゲームを進行させていく。実際のゲーム進行においては、「どのコマが」「どの領域から」「どの領域に」移動した、という情報が必要な場合もある。これは、コマが「領域」から「除かれた」という情報と、「コマ」領域に「置かれた」という情報を組み合わせてることにより、ゲーム管理部401が判断する。この場合ならば領域に置かれているコマ

が1だったならば、「コア1が領域」から領域1に移動した」となる。領域1に置かれているコアが1だったということは、ゲーム管理が履歴を管理、参照することで認知可能である。

【0109】図16はコア操作認識部の処理をMLのグラフで示したものである。

【0110】特殊ワーク認識手段1502が、ポート101上の各領域の一つづつ設置されており、領域1には特殊ワーク認識手段1が対応している。また特殊ワーク認識部1503はコア1が置かれたときは特殊ワーク識別子として1を、置かれたときは特別な特殊ワーク識別子Nothingを返すものとする。

【0111】特殊ワーク認識部からの入力を受け、特殊ワーク識別子1がNothingであれば「領域1からコア1が除かれた」とし、そうでなければ「領域1にコア1が置かれた」として、コア操作認識手段1501の結果とする。

【0112】本実施形態によれば、ゲームの進行を契機にプレイヤーが行った動作をもとに進められることができる。そして、ゲームの場面状況、あるいは進行状況に合ったCGを生成することができると、プレイヤーにとってはより現実味の高いゲームと感じられるという効果がある。

【0113】(第8の実施形態) パーコードを特殊ワーク識別子として用いることができる。これは請求項10に対応する。

【0114】パーコードは物流等の分野で広く使われており、入手がしやすく、高精度の認識、認識が安定している、安価である、等の特徴がある。特にカードゲームの場合は、カードの印刷時に同時にパーコードを印刷できる。また、不利側のパーコードを用いれば、デザインに影響を与えずに、特殊ワークを付与できるといふ効果がある。

【0115】(第9の実施形態) RFIDシステムを特殊ワーク認識手段として用いることができる。RFIDとはRadio Frequency Identificationと呼ばれる技術で、無線周波による非接触自動識別技術のことである。

【0116】タグあるいはトランスポンズと呼ばれるものを物体に取り付け、リーダーでタグ固有のIDを読み取る。一般的には、タグは送受回路、制御回路メモリ等がシングルチップされた半導体とアンテナで構成される。リーダーは質問電波を放射するが、この質問電波を電気エネルギーとして使用するため、タグには電池が不要である。タグは質問電波に対して、予めメモリに収められたIDを放射する。リーダーはこのIDを読み取り、物体を識別する。

【0117】RFIDシステムは、IDカード等で広く使われている技術で、入手の容易性、高精度の認識、安定した認識、安価、といった特徴がある。またコアの内部に納めれば、外観に全く影響を与えずにコアの認識が

できる、という効果がある。さらに表面形状は平面でなくともよく、また非金属の物体であればタグとリーダー間の導引物があってもよいと、コアやポートそのもののデザインに自由度が出る、という効果もある。

【0118】(第10の実施形態)「どのコア1」を認識するのは、特殊ワーク認識手段を用いずとも、カメラを用いて得られた画像を画像認識処理することによっても可能である。例えばカメラプログラムであれば、カード表面に描かれた模様を、チェスのようなものであればコアの形状を、さらにゲームによってはコアの形状とそこに描かれた模様を同時に用いて、コアを認識する。

【0119】ここでは四角いカード表面に描かれた模様を認識することを例とするが、本発明はコアの形状を認識しても、またコアの形状とそこに描かれた模様を同時に用いて認識する場合でも、適用可能である。

【0120】図17は第10の実施形態の映像体験システムの構成例である。図15と比べて、コア操作認識手段1501の構成のみが異なっており、特殊ワーク認識手段1502がコア認識カメラ1701に、特殊ワーク認識部1503がコア画像認識部1702に対応している。なお、コア操作認識部1504は同一のものである。

【0121】ここではコアに描かれた模様として、図18に示す2パターンのもを認識する例を示すが、さらに複雑な処理を用いれば、漫画や写真のような複雑な様々な模様を認識することも可能である。

【0122】図20はコア画像認識部1702の処理をMLグラフで示したものである。

【0123】認識には2段階あり、まず枠の検出、斜めに模様の検出である。枠が検出できなかった場合は、カードがないと判断し、コア識別子がNothingを返す。枠の検出は特に図示しないが、ハフ変換等を用いて直線を検出し、それらの位置関係から枠と判定する方法等がある。

【0124】枠が検出できた場合は、次に模様を検出する。枠内を図19に示すように4つに分け、各々の領域の色を検出する。色検出にもいくつかの手法がある。たとえば、白と黒だけの検出では、明度情報のみを用い、検出しようとする領域の明度の平均値を求め、その値がある一定値T₀以下ならば黒、ある一定値T₁以上ならば白と判定することができる。

【0125】各々の領域に図19に示すように1から4の番号を付けた。領域1から4までの色を順に並べた結果が、黒白黒または白黒黒白であれば、コア識別子として1を返し、黒黒白または白黒黒または黒白黒白または白黒白黒であれば2を返す。それ以外であれば、規定していないカードとしてNothingを返す。なお、連続して画像認識する場合、同じ結果が連続して出る。

【0126】またカードを置いている最中、あるいは除

こうとしている最中はカードが置かれたり除かれたりといった状態がランダムに出られる可能性がある。これらが問題となるようなゲームでは連続する同じ出力は抑制したり、一定時間以上同じ状態が続いたときに出力をする、といった工夫が必要になるが、ここでは説明しない。

【0127】(第11の実施形態) コアの認識用いるカメラとして、HD103に固定されたカメラ501を使ってもよい。コア操作認識手段で用いるカメラとして、プレイヤーのHMDに固定されたカメラを用いるので、装置を簡素化することができる。

【0128】ポート画像認識部502によって、ポート101が認識できれば、ポート101上に設けられた領域を判断することができる。そして、その領域にあるコアを認識することによって、コア操作認識手段としてができる。

【0129】図21は第11の実施形態の映像体験システムの構成例である。コア操作認識手段1501はポート上コア画像認識部2101とコア操作認識部1504とから構成され、認識する画像データはカメラ501より、ポート101の認識情報はポート画像認識部502より入力される。ポート画像認識部502の出力はプレイヤー視点の位置であるが、プレイヤー視点の位置がわかれば、その情報から画像上のポートの位置は容易に計算できる。

【0130】図22はポート上コア画像認識部の処理をMLグラフで示したものである。カメラ501からの画像入力を得、斜めにその画像に対応したHMD視点の位置をポート画像認識部502から得る。

【0131】HMD視点の位置から、まず入力画像上のポート101の位置を計算する。次いで予め決められたポート上の各領域の位置情報から、入力画像上での各領域の位置を計算する。

【0132】各領域の位置がわかればその位置の画像を切り出し、画像認識を行うことにより、各領域上のコアを認識する。この際、各領域の位置情報には姿勢の情報も含まれているので、この情報も用いて画像認識を行うことにより、精度を上げることができる。

【0133】(第12の実施形態) カメラ501を用いて、ポート上のコアを認識する場合、カメラ501からコアまでの距離や、カメラ501に対するコアの姿勢等が問題となり、画像上のコアが占める画素数が少なくなると認識が難しくなったり、画像の変形を補正するために画像認識部の構成が複雑になることがある。

【0134】そこで「どのコアか」を認識する前にカメラ501から、予め定められた特定の位置にコアを持つてくることにより、コアの認識を行う。

【0135】たとえば、眼前30cmのところをコアを持つてくるといふ具合である。もし図18に示したようなカードであれば、枠が画像上の特定の位置にくること

により、カードをめざしたと判定でき、そこで認識を行う。

【0136】コアが認識できれば、「どこに置く」はポート上に置かれるまでコアを追跡してもよいし、第10の実施形態での画像認識部を簡略化して「何か置かれた」を認識させればよい。「除かれた」に関しても同様である。

【0137】「どのコアか」を認識する際に、特定のカメラの特定の位置にコアを配置するようにすることにより、認識率を上げることができる。さらに、認識部の構成を簡単にすることができる。

【0138】図23は第12の実施形態の映像体験システムの構成例である。図21と比べてコア操作認識手段1501の構成のみが異なる。ポート上コア画像認識部2101は第11の実施形態で記載のものでもよいが、コアが「置かれた」「除かれた」のみを判断すればよいので、さらに簡略化してもよい。コア画像認識部は第10の実施形態で記載したものと同様である。コア操作認識部2301はコア操作認識部1504と多少異なっており、ポート上コア画像認識部2101とコア画像認識部1702の両者から入力を得る。

【0139】図24、図25はコア操作認識部2301の処理をMLグラフで示す。コア画像認識部1702から「コアが認識された」という情報があったときを図24に、ポート上コア画像認識部2101から「領域1にコアが置かれた/除かれた」という情報があったときを図25に示す。

【0140】コア画像認識部1702から「コア」が認識された」という情報があったときは、「コア」ということをオブジェクト変数に記録しておき、後に「どの領域にコアが置かれた」という情報があったときに「どのコアか」という情報として用いる。

【0141】ポート上コア画像認識部2101から「領域1にコアが置かれた」という情報があったときは、オブジェクト変数からさきほど記録しておいた「コア」を読み出し、「領域1にコア」が置かれた」という結果を返す。

【0142】また「ポート上コア画像認識部2101」から「領域1からコアが除かれた」という情報があったときは、「領域1からコアが除かれた」という結果を返す。

【0143】なお、コア画像認識部1702への入力をHD103に固定されたカメラ501ではなく、別途用意した撮面カメラのような専用のカメラを用いてもよい。また、専用のカメラとコア画像認識部1702の組み合わせを、別途用意した特殊ワーク認識手段1502と特殊ワーク認識部1503に置き換えても同様の効果がある。

【0144】(第13の実施形態) カメラ501の前にコアをめざすことにより、コアは認識されるわけである

19

が、プレイヤーにとってはどの位置に持っていたらよいのか、なかなかわかりにくい。また、映像体験システム側としてはなるべくプレイヤーの使いやすいうようにすると、空間的な認識範囲を広く取らざるを得ず、そうすると認識部の境・高度化や認識率の低下を招く。

【0145】プレイヤーが迷うことなく、予め定められた空間的に狭い認識範囲にコマをかざすことができればよい。それにはプレイヤーがコマを認識させようと思ったときに、HM101の表示部303にガイドを表示し、プレイヤーはそのガイドに合わせてコマをかざせばよい。

【0146】図26に第13の実施形態の映像体験システムの構成例を示す。図23と比べて、構成は変わっていないが、コマ画像認識部1702がコマ画像認識・ガイド表示指示部2601に変更になり、ここからOS生成部405に情報が出力されている部分のみが異なっている。

【0147】コマ画像認識・ガイド表示指示部2601はコマ画像認識部1702とほとんど同じ構成であるが、認識結果に対する確信度がある程度以下の場合にはガイド表示指示を出す点のみが異なる。図27にコマ画像認識部1702とコマ画像認識・ガイド表示指示部2601の出力の違いを示す。

【0148】コマ画像認識部1702と同様な認識エンジンを用いると、認識の確信度がコマ画像認識部1702よりも高いある値以上であれば認識できたと判断し、認識結果を出力する。この閾値が高いために、高い認識率を実現することが容易となる。

【0149】ある値よりも低い確信度の場合には非認識、すなわちコマがみだされないと判断するが、この値はコマ画像認識部1702の場合は、認識できる場合の値と同じである。しかし、コマ画像認識・ガイド表示指示部2601の場合は低く設定してある。この「認識」でも「非認識」でもない確信度の場合、ガイド表示指示を出すことになる。

【0150】図28にコマ画像認識・ガイド表示指示部2601の処理をULフレイクとアイコンで示す。なお、確信度を0以上1以下とすると、0<1<100%の間の関係がある。コマ画像認識処理を行い、その認識結果に対する確信度が1よりも低ければ非認識として、何も行わない。もし確信度が1よりも高ければ、認識できたとしてコマ操作認識部2301に認識結果を渡す。そのどちらでもない場合は、OS生成部405に対して、ガイド表示指示を出す。ガイド表示は例えば図29のようなものである。

【0151】本実施形態によれば、特定のカメラの特定の位置にコマを配置する際、コマを配置しやすくなる。プレイヤーがコマを空間上の適切な場所にみだすことが容易である。

20

【0152】(第14の実施形態) 複数のプレイヤーによって行うゲームでは、ボード101上での出来事は表示も含め、全てのプレイヤーによって共有する必要がある。これは、論理的に1つのゲーム管理部401を全てのプレイヤーで共有することによって実現できる。物理的には、1台の専用PCとしても、他の構成部分を含む特定の1台の専用ゲームコンソールでも、また分散データベースのように複数のゲームコンソールまたはPC上に配置されているともよい。

【0153】すなわち各プレイヤーにとって、ゲームコンソールまたはPC102は図4のような構成をとおっており、ゲーム管理部401は他のプレイヤーが行った操作の結果も反映している。

【0154】図30は第14の実施形態の映像体験システムの構成例を示す。

【0155】プレイヤー1人に各1台のゲームコンソールまたはPC102が割り当てられ、互いにネットワークで接続されている。ネットワークを流れる情報は各ゲームコンソールまたはPC102内の各ゲーム管理部401の内容の同期を取るための情報である。

【0156】また、コマ操作認識手段は各ゲームコンソールまたはPC102に配置されているが、この場合同じコマを複数の視点から認識を行っていること、この場合同じような場合、ネットワークを介して、互いに情報を交換し合い、より確信度が高い側の認識結果を使うこともできる。

【0157】図31も第14の実施形態の映像体験システムの構成例である。インターネット上のゲームサーバ内にゲームコンテンプがあり、各プレイヤーのゲームコンソールまたはPC102はインターネットを介して接続される。

【0158】ゲーム管理部401はローカルゲーム管理部3101とゲームサーバ3102で構成され、ゲームサーバ3102は独立したマシンに配置される。ローカルゲーム管理部3101は各プレイヤーにのみ関係すること、また時間的遅延が問題となる各ローカルプレイヤーへのフィードバックが必要であることを扱う。また、個々のゲームコンテンプの内容に関連することは、ゲーム開始時、またはゲーム中にネットワークを介してゲームサーバ3102よりデータやプログラムをダウンロードする。

【0159】本実施形態によれば、複数のプレイヤーがひとつのボード上でプレイし、複数のプレイヤーによる複合操作の結果を各プレイヤー視点で、それぞれのHMに表示することができ、複数のプレイヤーで対戦するゲームを体験することができる。

【0160】(他の実施形態) 前述した実施形態の機能を実現する機に各側のデバイスと動作させる機に該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに、前記実施形態の機能を実現するためのソ

21

フトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（CPUあるいはMP）を格納されたプログラムに依って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも本発明の範囲に含まれる。

【0161】この場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばコンピュータをコンピュータに供給するための手段、例えばプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。

【0162】かかるプログラムコードを格納する記憶媒体としては例えばフロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることが出来る。

【0163】またコンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）、あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0164】更に供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も本発明に含まれることは言うまでもない。

【0165】(発明の効果) 本発明によれば、現実のボードゲームの面白さに加えて、臨場感が増し、さらにゲームの進行状況が把握しやすくなる。【0166】そして、従来のMR技術を用いたゲームに比較して、配置が容易であり、ゲーム内容の変更にも比較的に柔軟に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態の映像体験システムの構成例を示す図である。

【図2】ボードと、プレイヤー視点の高さを計算する際のボードの見え方を示す図である。

【図3】シーサーHMの内部構成を示した図である。

【図4】第1の実施形態の映像体験システムの構成例を示す図である。

【図5】第2の実施形態の映像体験システムの構成例を示す図である。

【図6】第3の実施形態の映像体験システムの構成例を

22

示す図である。【図7】第3の実施形態の映像体験システムの構成要素である最大位置決定部の処理を示すULフレイクとアイコンである。

【図8】第4の実施形態の映像体験システムの構成要素である位置センサにより計測された値と本来の値との差を、時間経過とともにグラフ化したものを示す図である。

【図9】第4の実施形態の映像体験システムの構成例を示す図である。

【図10】第4の実施形態の映像体験システムの構成要素である位置センサ情報処理部の処理を示すULフレイクとアイコンである。

【図11】第5の実施形態の映像体験システムの構成例を示す図である。

【図12】第5の実施形態の映像体験システムの構成要素である姿勢センサ情報処理部の処理を示すULフレイクとアイコンである。

【図13】第6の実施形態の映像体験システムの構成例を示す図である。

【図14】第6の実施形態の映像体験システムの構成要素である姿勢センサ情報処理部の処理を示すULフレイクとアイコンである。

【図15】第7の実施形態の映像体験システムの構成例を示す図である。

【図16】第7の実施形態の映像体験システムの構成要素であるコマ操作認識部の処理を示すULフレイクとアイコンである。

【図17】第10の実施形態の映像体験システムの構成例を示す図である。

【図18】第10の実施形態の映像体験システムの動作を説明するのに用いる、カードの横線の列を示す図である。

【図19】第10の実施形態の映像体験システムの動作を説明するのに用いる、カード上の認識領域を示す図である。

【図20】第10の実施形態の映像体験システムの構成要素であるコマ画像認識部の処理を示すULフレイクとアイコンである。

【図21】第11の実施形態の映像体験システムの構成例を示す図である。

【図22】第11の実施形態の映像体験システムの構成要素であるボード上コマ画像認識部の処理を示すULフレイクとアイコンである。

【図23】第12の実施形態の映像体験システムの構成例を示す図である。

【図24】第12の実施形態の映像体験システムの構成要素であるコマ操作認識部の処理を示すULフレイクとアイコンである。

【図25】第12の実施形態の映像体験システムの構成

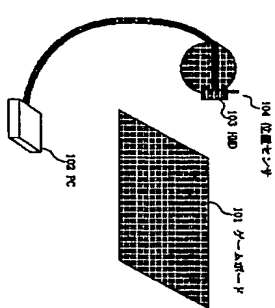
要案であるコマ操作認識部の処理を示すUIアクティビティ図である。

【図26】第13の実施形態の映像体験システムの構成例を示す図である。

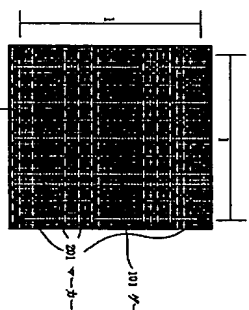
【図27】第13の実施形態の映像体験システムの構成要案であるコマ画像認識・ガイド表示指示部を説明するために、コマ画像認識部との出力の違いを示した図である。

【図28】第13の実施形態の映像体験システムの構成

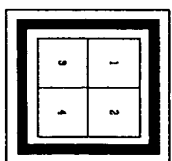
【図1】



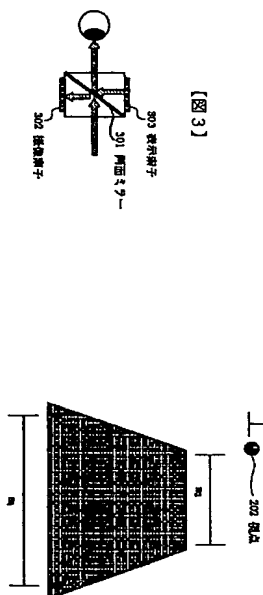
【図2】



【図19】

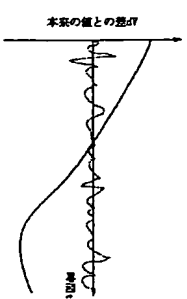


【図22】

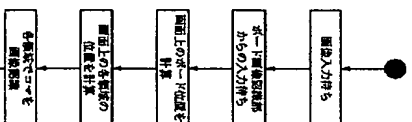
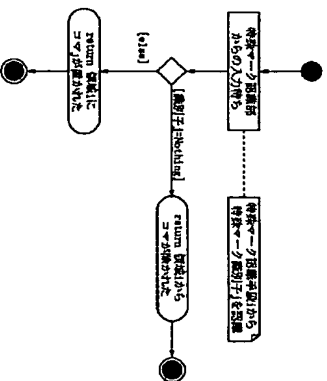


【図3】

【図8】



【図16】



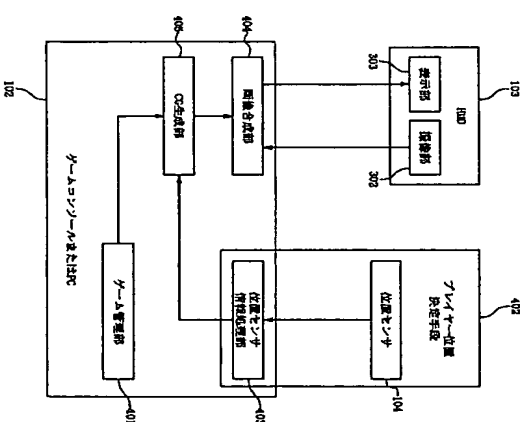
要案であるコマ画像認識・ガイド表示指示部の処理を示すUIアクティビティ図である。

【図29】第13の実施形態の映像体験システムによって、HMDの表示部に表示されるガイドの例を示す図である。

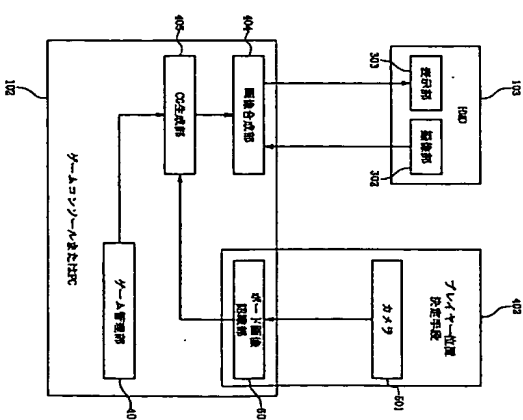
【図30】第14の実施形態の映像体験システムの構成例を示す図である。

【図31】第14の実施形態の映像体験システムの構成例を示す図である。

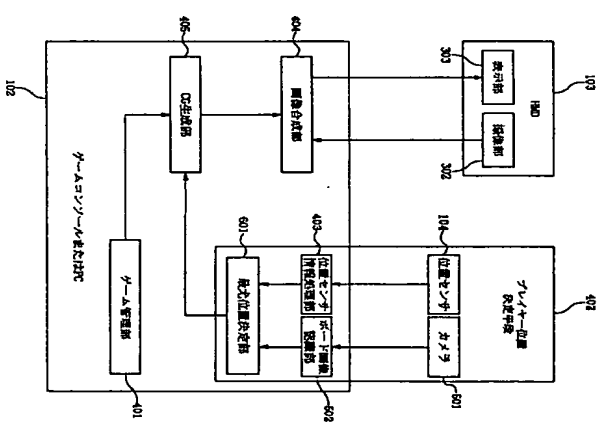
【図4】



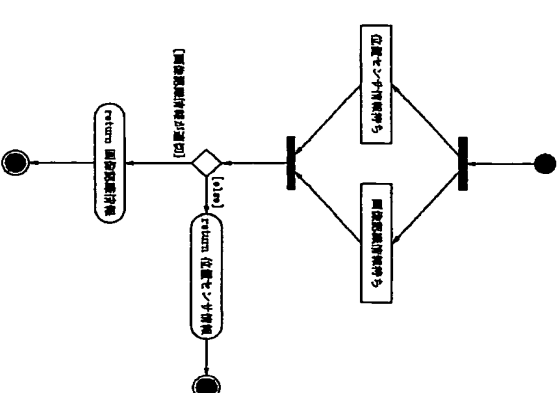
【図5】



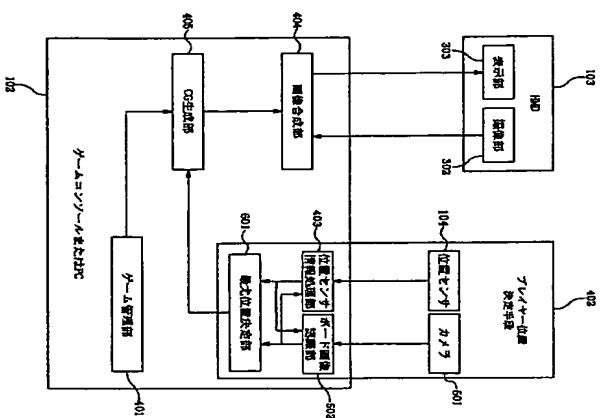
【図6】



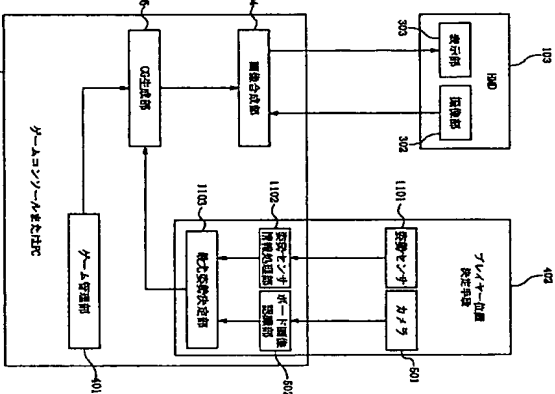
【図7】



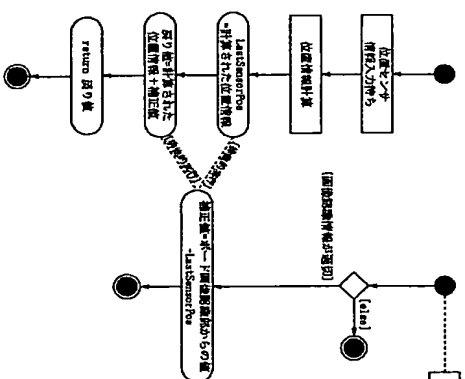
【図9】



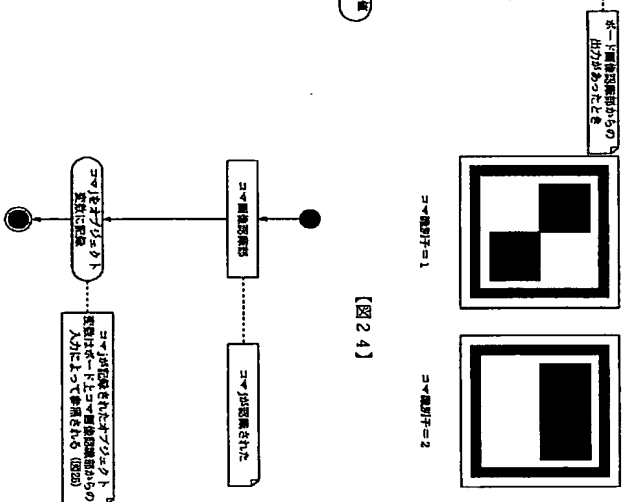
【図11】



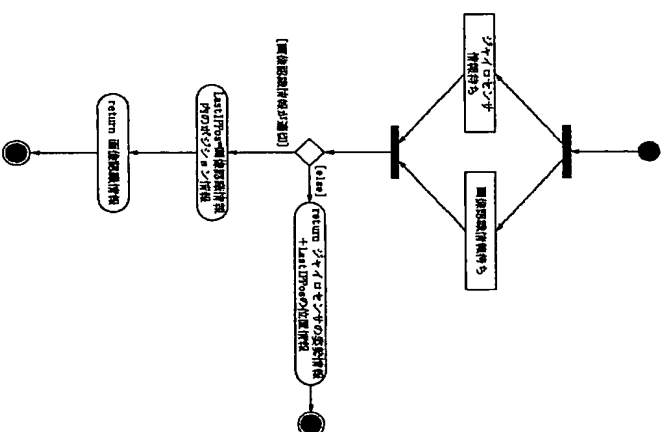
【図10】



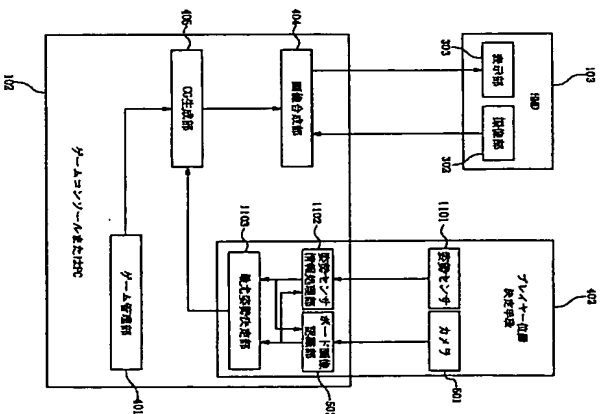
【図18】



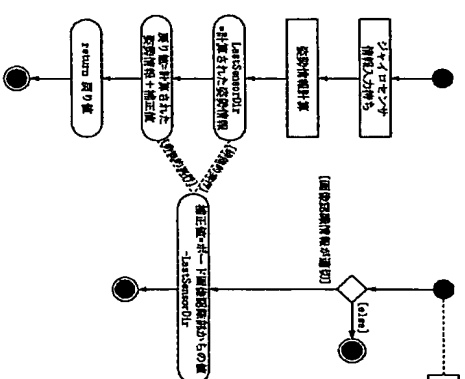
【図12】



【図13】



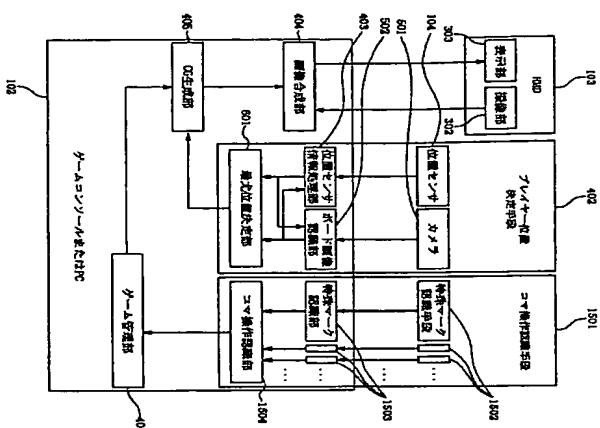
【図14】



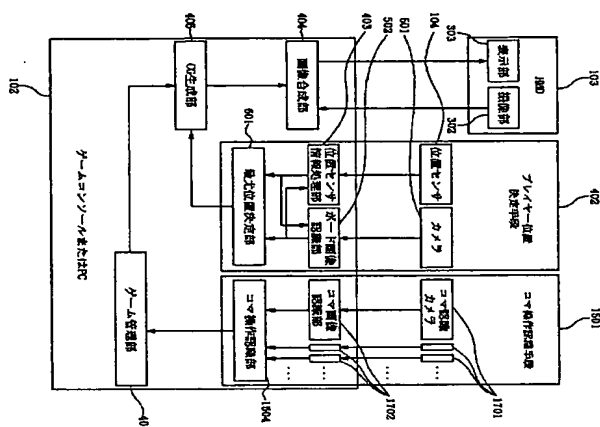
【図29】



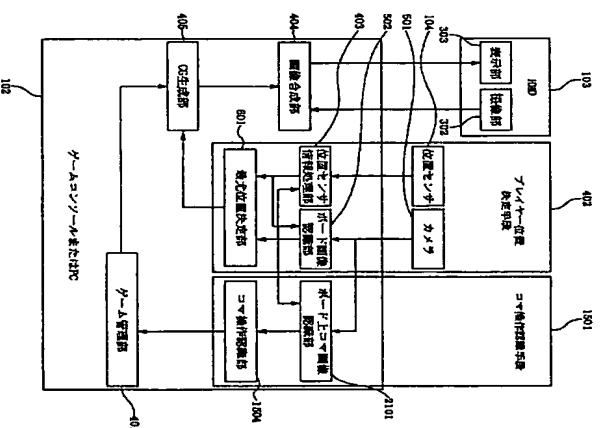
【図15】



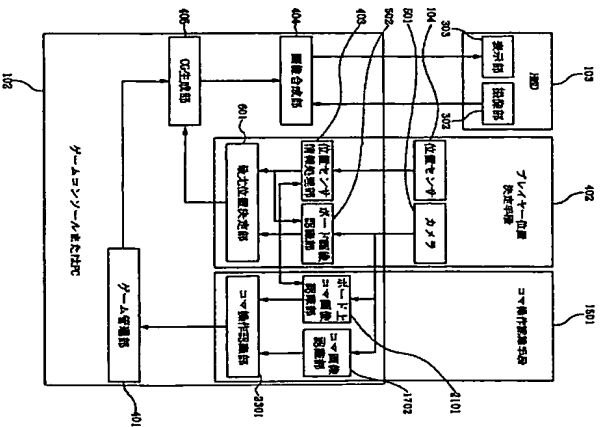
【図17】



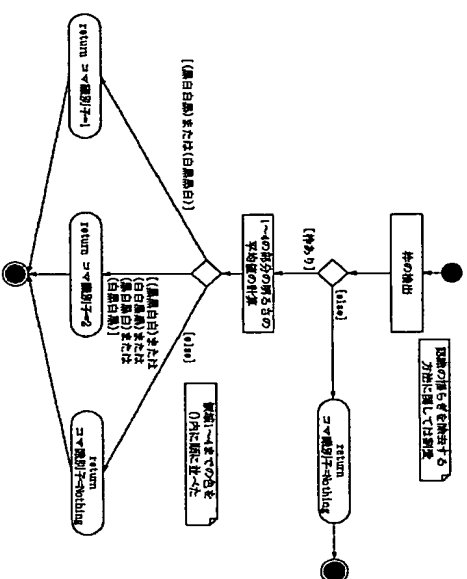
【図21】



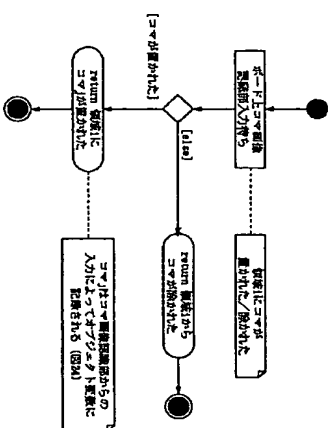
【図23】



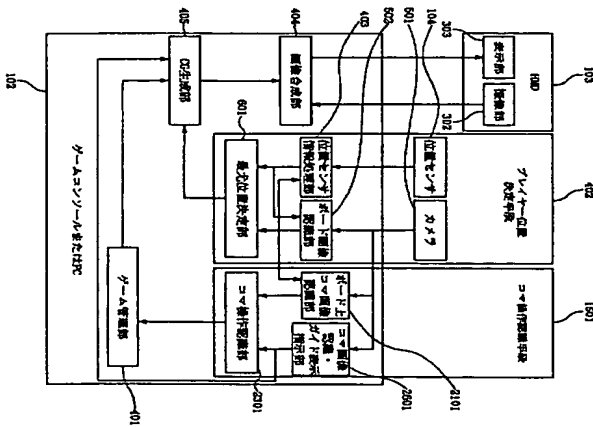
【図20】



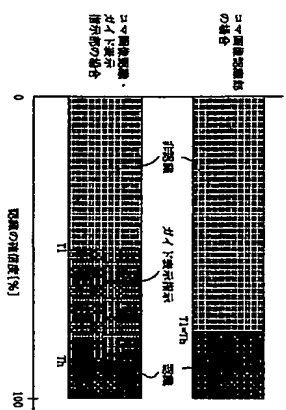
【図25】



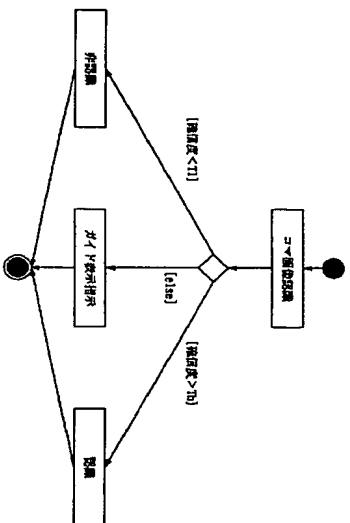
【図26】



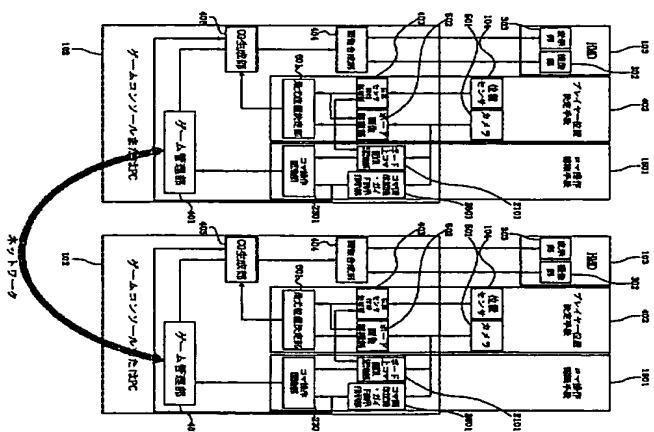
【例27】



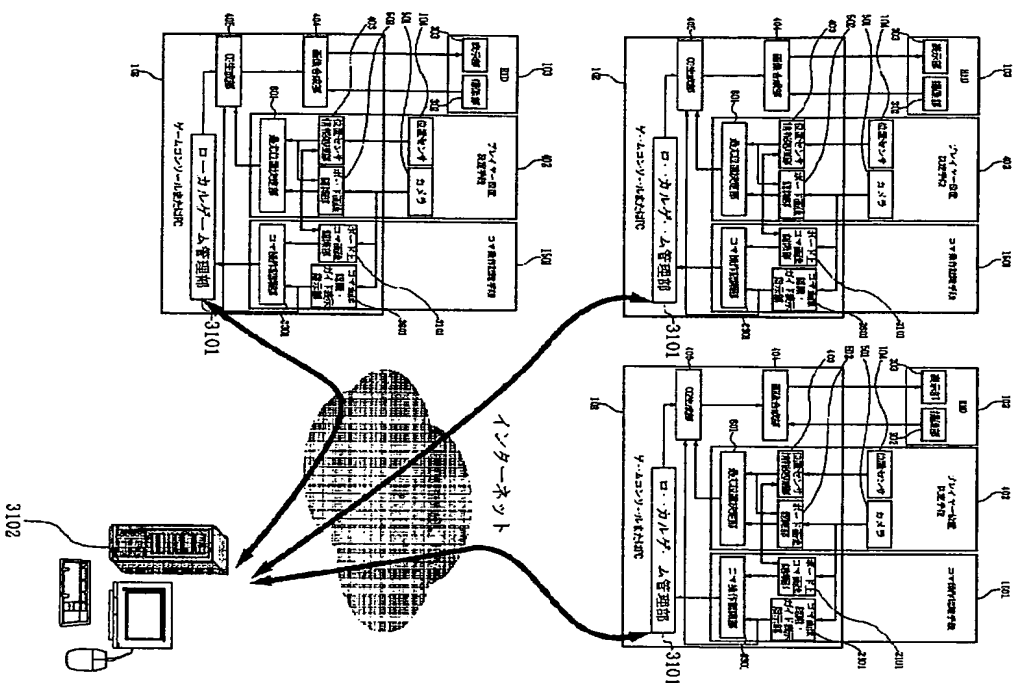
【28】



【例 30】



【図31】



(72)発明者 松井 太一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ
ン株式会社内

Fターム(参考)

- 2C001 AA01 AA12 AA13 BA02 BA03
BA05 BA06 BB02 BB01 BB04
BC05 BC06 BC08 CA08 CB01
CB02 CB04 CB06 CB08 CC01
CC08 DA04
2F085 AA03 AA04 AA37 BB27 FF04
JJ03 LL00 0024 0025 0031
0032
5B050 AA10 BA09 BA11 BA18 EA13
EA19 FA02
5B057 AA20 CA13 CB13 CE08 CH01
DA07 DA16 DB03
5L096 AA09 BA20 CA02 EA01 FA09
JA16

フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷		識別記号	
G 0 6 T	1/00	2 8 0	F 1
	3/00	3 0 0	2 8 0
	7/20	1 0 0	3 0 0
	7/60	1 5 0	1 0 0
	17/40		1 5 0 B
			E